

RANDEC

Mar.2013 No.93

ニュース

(財)原子力研究バックエンド推進センター



「ふげん」運転停止から10年を振り返って

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

原子炉廃止措置研究開発センター所長 高橋 秀孝

「ふげん」は平成25年3月、運転停止から10年を迎えます。期間中の大きな成果としては、平成17年に原子炉等規制法が改正された後の使用済燃料を施設内に保有している原子力発電所として初の廃止措置計画申請認可となり、それ以降の発電用軽水炉の廃止措置のひな型になったことです。さらに、重水炉特有のトリチウムを含む系統の解体撤去時の被ばく低減対策等の観点から、系統に残留するトリチウムの除去方法を、試験を実施しながら確立し、実系統のトリチウム除去工事に反映してきました。また、タービン周辺設備の解体工事では、安全に工事を進めながら、実作業データを廃止措置計画評価システムに蓄積しつつ評価を行い、システムの改良を行っていることなど、この10年間に種々の成果をあげてきました。

さらに、原子炉の解体技術開発としては、国際会議での情報や文献調査等により、国内外で実績のある切断工法の中から、アブレイシブウォータージェット、プラズマアーク、バンドソー及びレーザー切断の4工法に絞込みを

行い、これらに関する技術や知見を蓄積してきました。「ふげん」の原子炉は圧力管型構造、狭隘で稠密な構造であることから、原子炉の解体前にモックアップ装置により実証試験を行うことを計画しており、狭隘な構造への遠隔切断技術について、新たな知見が得られると考えています。

一方、原子力機構は昨年9月、福島技術開発特別チームに炉内解体技術開発グループを発足させましたが、「ふげん」の職員も本チームの業務に取り組むこととなりました。福島第一原子力発電所の原子炉内は、熔融燃料が炉内構造物等と混在した状態で再凝固した燃料デブリや熔融金属となっており、複雑狭隘な状況にあると想定されます。このような状態においても安全かつ確実に切断撤去作業を進めるためには、炉内の状況に応じて、柔軟に切断技術を選定する必要があることから、「ふげん」が有する切断工法や知見の福島第一原子力発電所での適用も視野に入れつつ、積極的に技術の提案・提供をしていきたいと考えています。

RANDECニュース目次

第93号 (2013年3月)

巻頭言 「ふげん」 運転停止から10年を振り返って

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

原子炉廃止措置研究開発センター所長 高橋 秀孝

RANDECにおける公益法人制度改革への取り組み (最終回)	1
	総務部
第24回報告と講演の会の開催	3
	総務部
第25回原子力施設デコミッションング技術講座の開催	5
	情報管理部
RANDECの事業・活動に関する近況報告	
1. 放射性セシウムを除染できる簡易システム	6
	パートナーズ・ネットワーク会員 梶谷 幹男
2. 韓国「原子力先進化フォーラム」での廃止措置に関する講演	8
	技術部 鈴木 康夫
3. 物流システム事業処理施設におけるウラン除染について	9
	設備準備部 秋山 武康
4. 東日本における空間線量率評価のための自動車による走行サーベイ	10
	東海事務所 榎戸 裕二
海外技術情報	
1. ウィンズケールWAGRプロジェクトの完了	11
	パートナーズ・ネットワーク会員 姫野 嘉昭
2. 米国テキサス州アンドリュース低レベル放射性廃棄物処分場の状況	15
	三菱原子燃料株式会社 廃棄物技術管理室 麓 弘道
3. 放射性廃棄物管理と原子力施設の廃止措置—フランスの経験	19
	事業計画部 泉田 龍男
世界の原子力発電所の廃止措置最新情報	23
	東海事務所 榎戸 裕二
委員会等参加報告	28

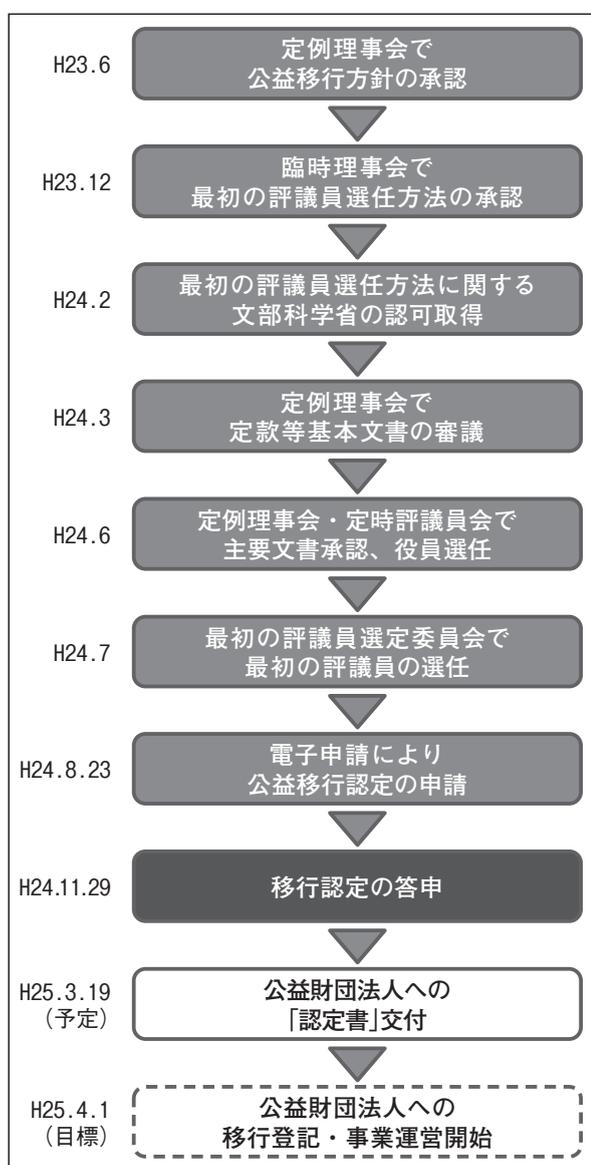
RANDECにおける公益法人制度改革への取り組み(最終回)

総務部

前号(RANDECニュース No.92)では、内閣府の公益認定等委員会に対して平成24年8月に公益移行認定の申請を実施したことを報告した。今回は最終回として、委員会での諮問結果および移行登記に向けての取り組みの概要を紹介する。

1. 公益移行認定までの流れ

平成23年6月の公益移行の機関決定を受けて約1年間の準備を行い、平成24年8月に内閣府の公益認定等委員会に対して公益移行認定の申請を行いました。



申請後は、約3ヶ月にわたり委員会事務局との折衝(申請書内容の説明および指摘事項に対する修正)を行い、平成24年11月29日に内閣総理大臣に対して「公益認定の基準に適合すると認めるのが相当」との答申書が出されました。

2. 公益法人への移行登記

公益移行認定の「答申書」は、いわゆる内定通知のようなものです。実際にはその後に交付される「認定書」を受け、主たる事務所の所在地では2週間以内、従たる事務所の所在地では3週間以内に移行登記を行う(特例民法法人の解散登記と名称変更後の公益法人の設立登記を同時に行う)ことで、新制度における公益法人になります。

新法人の設立日は「移行認定日」ではなく、「登記申請日」となります。移行登記日は法人が任意に選べますが、年度途中に移行すると“分かち決算”が必要となります。すなわち事業年度を4月1日から翌3月31日までとすると、4月1日から移行登記前日までの特例民法法人としての解散決算と、移行登記日から3月31日までの新法人としての決算をしなければならず、かなりの手間となります。

そこで、この手間を避けるために、多くの法人は4月1日の移行登記を目指しており、RANDECでも平成25年4月1日に移行登記ができるように準備を進めています。具体的には、移行登記希望日が平成25年4月1日で

あることを内閣府に届け出て、「認定書」の交付をその2週間前（平成25年3月19日）にしてもらうことにしました。

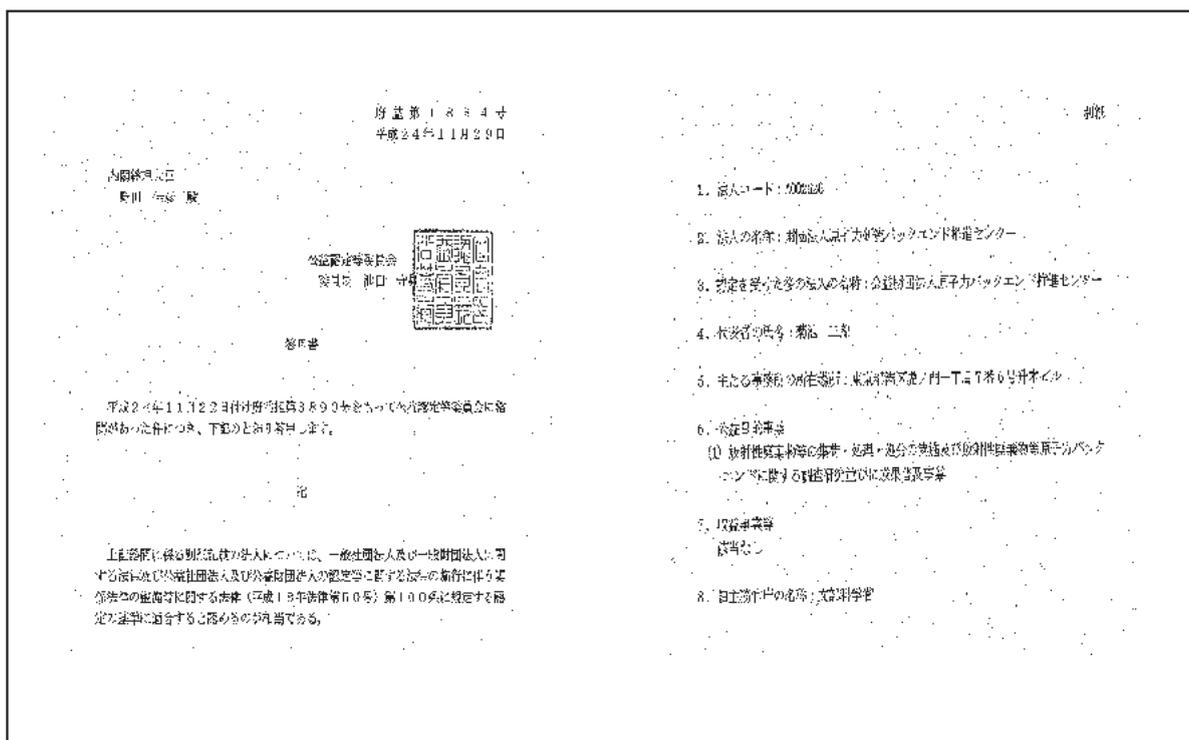
3. 移行登記に向けての準備

平成25年4月1日に確実に移行登記ができるように、移行登記申請書に添付する書類の準備があります。定款や役員等の選任に関する議事録等の書面は既にあるものの確認となりますが、役員等（評議員、代表理事、理事、監事）の就任承諾書や代表理事の印鑑証明書（実務上は移行登記申請と同時に印鑑登録申請を行うことになる）は新たに準備すること

が必要になります。

その他、名称が変更になることから、名刺や封筒、ホームページ、使用印鑑などの変更も必要となり、漏れのないように早め早めの準備に努めています。

財団法人原子力研究バックエンド推進センターとしてのRANDECニュースは今回で最後となりますが、次号からは新名称での公益財団法人原子力バックエンド推進センターとして発行される新たなRANDECニュースを楽しみにお待ちください。



答申書

第24回 報告と講演の会の開催

総務部

1月21日(月)に東京都港区赤坂の三会堂ビル石垣記念ホールにおいて、RANDEC主催の第24回「報告と講演の会」を開催しました。当日は大変寒い中にもかかわらず、140名以上の多数の皆様にご来場いただき、盛況に開催することができました。



菊池理事長の挨拶

初めに主催者を代表して菊池理事長からの挨拶で、「昨年12月に政権が交代し、原子力にとって本来の姿に戻ってきたような感じを受けております。世界が注目している中で、日本のエネルギー政策で原子力をどのように日本がハンドリングしていくかが、安全保障にも大きく関わってくる問題であろう思っております。RANDECは、本年4月から公益財団法人に移行しますので、なお一層力をこめて、大学・民間から発生した低レベル放射性廃棄物の物流システム事業準備等の事業を進めてまいります。更に福島関連の除染技術開発に努めてまいります」旨の挨拶をしました。

続いて、来賓としてご出席いただいた文部科学省研究開発局原子力課長 生川浩史様からご挨拶をいただきました。ご挨拶の中で

「日本の原子力政策は、一昨年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて、大きな転換点にあるということが言えると思います。昨年12月の総選挙を受けて発足した安倍政権では、関係閣僚からの発言にもありますように、前野田政権の革新的エネルギー環境戦略については、見直しをしていくことになるのではないかと考えております。バックエンド対策については、全般的な取り組みを行っていくという大きな方向性については、仮に革新的エネルギー環境戦略が見直されても、基本的には変わらないのではないかと考えております。このような状況を踏まえながら、主に原子力に係る研究開発を担当させていただいている文部科学省としては、バックエンド対策を福島原発事故対策および安全確保に向けた基礎基盤研究と並んだ三本柱の中の本一の重要な柱と位置付けて、重点的に取り組んでいる」と述べられました。

引続き特別講演に移り、大変お忙しいにもかかわらず講演をお引き受けいただいた独立行政法人原子力安全基盤機構理事長 京都大学名誉教授 中込良廣様から「原子力と核セ



中込良廣様ご講演

キュリティ」と題してご講演をいただきました。

ご講演では、主に原子力政策大綱での原子力産業の国際展開と核セキュリティ、核物質防護・核不拡散、核物質防護の変遷、SafetyとSecurityの関係などについて講演されました。特に日本人は、古来より基本的を取る奴が悪いといった風潮が強いが、世界の風潮は取る奴より取られる奴がもっと悪いというもので、核物質防護に対して認識が最も欠けていると強い口調で述べられた。また、2001年9月11日の米国同時多発テロ事件以降、原子力に対する脅威の中味が大きく変貌し、核物質防護から放射性物質を含めた核セキュリティへ変わり、日本が国際市場へ乗り出すためには、世界の現状を理解し、我が国が取るべき核セキュリティを考えていかなければならないと述べられました。

休憩の後、RANDECの事業報告に移り、はじめに秋山設備準備部長より、「研究施設等廃棄物の物流システム事業開始準備」についてと題し、これまで実施してきた物流システム事業の準備概要、本年4月の公益財団法人への移行に対するこれまでの取り組みと今後の予定について報告し、更に廃棄物処理委託意思の確認結果の状況、ウラン除染プロセスの検討および平成25年度以降の事業計画について報告しました。

続いて、菊池企画部長から、「福島環境回復に係るRANDECの取り組みについて」と題し、この間、RANDECが、原子力施設の廃止措置および放射性物質の処理処分に関する調査・研究を通じて培ってきた知見・経験を基に、福島環境再生が一刻も早く達成されるよう、積極的に関与してきた放射線・放射能

に関する啓蒙や放射能除染に係わる人材育成の活動および除染技術と放射線の取り扱い技術等に関する技術開発支援活動について報告しました。

さらに石堂参事から、除染技術の一つとして有効な候補と考えられる「高減容セシウム除染技術としての亜臨界水熱爆砕処理」について報告しました。

最後に榎戸東海事務所長から「東北・関東地方の空間線量率評価のための自動車走行サーベイ」と題し、日本原子力研究開発機構からの受託により実施した、非常に広域の領域を迅速に測定するためのツールとして京都大学原子炉実験所が開発したKURAMAというコンパクトな装置を車に搭載して測定した事例について報告しました。

閉会にあたり、澁谷専務理事からご来賓およびご来場の皆様方に謝辞を述べるとともに、RANDECが、今年はい年ということによく言われるように、古い皮を脱ぎ捨てて、新しく一回り大きくなって成長できるよう、事業に取り組んでいく決意を申し上げ、結びの挨拶としました。



第24回報告と講演の会開催状況

第25回原子力施設デコミッションング技術講座の開催

情報管理部

当センター主催の第25回原子力施設デコミッションング技術講座が平成24年10月30日に、東京赤坂三会堂ビル石垣記念ホールにおいて開催され、80名を超える各分野の方々が参加されました。東京電力福島第一原子力発電所事故の収束および環境回復が進む中、今回の講座では、原子力発電所の廃止措置活動に関する講演とともに、除染関連技術の開発成果についても主要テーマとして選びました。以下に各講演の概要を紹介します。

まず、特別講演は(独)日本原子力研究開発機構(以下、原子力機構)の宮本泰明主幹が「東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置検討の現状について」と題し、廃止措置へ向けた中長期ロードマップのポイントおよびサイト内で続く汚染水の処理、がれき撤去等の放射性廃棄物管理状況を説明されました。改めて事故の影響の大きさと困難な対応の現状が紹介された。

次に、中部電力(株)の仲神部長の講演では、「浜岡原子力発電所1、2号機の廃止措置の現状と今後について」と題し、発電所の津波対策工事計画と現状、1、2号機の解体工事進捗、特に広範囲な汚染状況調査とその方法、評価核種選定、廃止措置中の設備対応等の技術と現状の詳細説明が行われました。

原子力機構の打它課長代理は、「ふげん」の廃止措置の現状を紹介されました。トリチウムの除去、解体廃棄物の撤去、原子炉本体解体技術工法(水中切断)の調査検討等の作業、新設ホットラボを利用した材料の経年劣化調査等が紹介されました。

続いて、柳原敏福井大学客員教授の講演で

は、「廃止措置総論」と題し、ハードウェアとしての廃止措置が注目される中で、適用技術、シナリオ、経済性、再利用、廃棄物処分を見据えた計画立案が必要なことが強調されました。

注目技術の紹介においては、環境中のセシウム除染技術開発の成果を紹介するもので、一つは、亜臨界水熱爆砕処理による除染技術について、(株)CDMコンサルティング神保執行役員が汚染土壌からのセシウム分離の確認試験の成果を、また、ナノカルシウムを用いた放射性セシウムの磁力選別等による除染技術開発の成果を、県立広島大学の三苦准教授が報告されました。いずれも今後実証段階を経て実用化が期待される技術です。

RANDECの宮坂靖彦氏は、東京電力福島第一原子力発電所の燃料デブリの撤去に関連してTMI-2炉心からのデブリ撤去実績、保管状況、JPDRや海外での炉内構造物の解体・処理等の技術を総合的に見わたし、原子炉からの燃料デブリの取出し方法の概念を提示した。

最後に、物流システム事業準備室鈴木康夫課長からは、大学・民間等から発生する研究施設等廃棄物の物流システム事業準備の進捗状況の報告があり、事業計画策定、要員計画、設備準備、廃棄物データベースの構築等の内容を紹介しました。

以上の8件の講演を予定通り終了しましたが、ご講演では各講師の方々から最新技術と情報を提供頂き、また、活発な質疑応答もあり、本講座を成功裏に進めることができました。ここでお礼申し上げます。

RANDECの事業・活動に関する近況報告

1. 放射性セシウムを除染できる簡易システム

パートナーズ・ネットワーク会員 梶谷 幹男

2年前の東日本大震災から立ち上がる福島的第一步は、環境から放射線を除くこと、皆が生活できる基盤を整備すること、そして住民の多くが再び故郷の良好な環境で生活できることである。RANDECでは有限責任事業連合環境技術協会や他の企業と協力して、除染技術調査と開発実証および廃棄物処理開発等に取り組んでいる。その中の1つが、BAT (Blend Air Tornado : 混気ジェット旋回流) ポンプの洗浄機能の実証試験であり、セシウム汚染土壌の除染試験である。このシステムは、平成23年度の内閣府や平成23年度環境省の実証事業実施試験でも性能を発揮した。ここでは除染システムの中心技術を構成するBATポンプの特徴や構造と性能等を述べる。

1. BATポンプの特徴

- ①このポンプは、エゼクターポンプ (Ejector Pump) の分類に入る。
- ②BATポンプの特徴は、通常の混気ジェットポンプの構造であり、洗浄機能を増やすため旋回構造部品を付加し、固体の洗浄性能の向上を実現した。洗浄する固体は、岩石、砂礫、高分子材質、木質、草木、布片、その他固体ならば形状を問わずに洗浄が可能である。
- ③この洗浄システムは、高圧システムが不要、機器設備が簡単で運転が容易、二次廃棄物が出ない、薬剤・危険物質を使用しない等、安全に利用でき、移動も可能なコンパクトで実用的なものである。
- ④洗浄する物質の特性に合わせて、3相混相流を旋回乱流状態で流動配管内に設定した障壁へ衝突させて、より反応を促進させる等の工夫も加味すれば、一層の性能向上が期待ができる。

2. 構造と性能

機械的かつ物理的な流体エネルギーを固体

の洗浄力に変換し、同時に一部のエネルギーが気泡バブルの発生と圧壊消滅を介して、ミクロ衝撃力やイオンラジカル(反応性遊離基)に変換されて、放射性イオン元素の粒子からの除染にも有効に作用する。

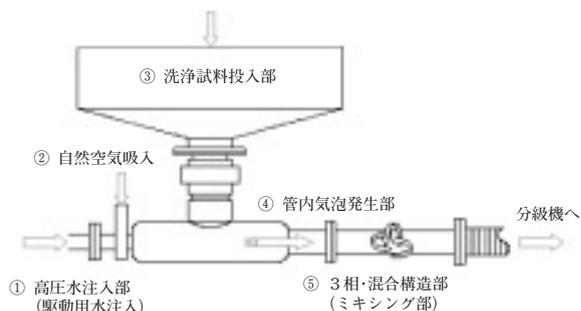
- ①液体の中に気体を自然吸引させ、流動洗浄機能を改善する。(流体の流動壁面の摩擦抵抗を低下させ流速を増加し、周辺に負圧を誘発し物質を吸い込む現象を利用している。
- ②液体・気体・固体の混合状態での搬送機能向上と旋回および拡大・縮流構造の設計により微小バブル発生⇒旋回乱流と「液体・気体・固体の3相旋回流」の中心部に「微小バブルの生成・圧壊消滅事象を発生させ物理的・化学的除染と電氣的イオンラジカル洗浄の機能向上」を実現している。
- ③流体圧力(混気ジェット流速)を従来の混気ジェットポンプまで強く高めないで低圧ジェットポンプで送液機能と洗浄機能を両立させている事も特徴とする。(送水圧力は従来の混気ジェットポンプが数十気圧に達する場合もあるが、本BATポンプは数気

圧の圧力で多機能性を発揮している。)

- ④水中の物質を浚渫・搬送・洗浄・清掃できる機能がある。固体と液体の混合物に気体を添加（自然吸引）し、固体を洗浄できる機能がある。洗浄する固体は、硬度や強度が広く分布していても洗浄力の制御が可能である。（固体物質で表面形状や硬軟状態は広く分布していても洗浄できる。）また、穀物や果物のような食料、石や砂礫や泥状の粒子物質等に吸引や洗浄の効果を発揮する。

3. BATポンプ構造等

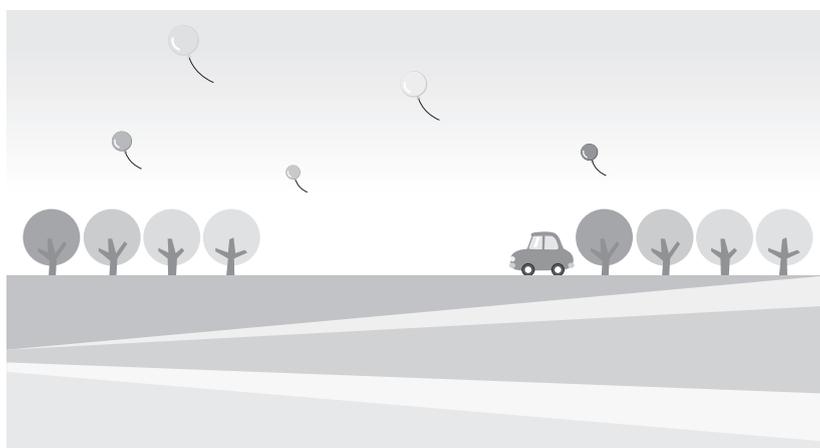
本来、ポンプは、機械的なエネルギーを液体・気体の運動エネルギーに変換させる流体機械で、圧力を高めたり減圧したり移動させることに用いる。動物の心臓も1つのポンプの種類である。混気ジェットポンプは従来のポンプ概念を一新した気体を流体へ注入してポンプ機能を拡大したものである。更にBATポンプは、洗浄機能を付加するために縮流と拡流と旋回流を機能的に活用する。下図にその概念を示す。



BATポンプの概念図

4. まとめ

- ①福島地区のセシウム汚染砂礫の水除染プロセスに、BATポンプと分級機と水処理設備のプロセスを組合せ、最大で90%台のセシウム除染率効果を発揮した。
- ②次のステップとしては、試料の前処理に砂礫等からの異物除去・試料粒度の調整を行い、システムの主要プロセスの連続化、最終廃棄物残渣の乾燥と保管等のプロセス整備を図り実践的な技術として利用できる。
- ③プラントを複数試作し、福島県内を中心とした地区毎に巡回移動して除染することにより工学的データをさらに収集し、早急に本システムの実用化を図りたい。
- ④本システムは砂礫や微粒子の洗浄等、他分野での使用も期待できる。



2. 韓国「原子力先進化フォーラム」での廃止措置に関する講演

技 術 部 鈴木 康夫

平成24年10月、漢陽（ハンヤン）大学校政治外交学教授金慶敏（キム・ギョンミン）博士が休暇の合間を縫って当センターを訪問し、韓国にとって今後重要となる原子力発電所の廃止措置について、韓国の主要な関係者に対し、日本の経験を提供いただけないかとの依頼があった。

金教授によれば、韓国の廃止措置計画の詳細はまだ策定されておらず、これから検討に入り国に提案する前の状況とのことであった。金教授は、韓国の原子力政策、宇宙開発政策に係る重要人物であり、日本の軍事力にも造詣が深く、韓国の中・低レベル放射性廃棄物処分施設の立地選定委員でもあった。

金教授の依頼に応える形で、当センターは平成24年12月5日、韓国ソウル蚕室（チャムシル）で開催された韓国「原子力先進化フォーラム」において当センターの廃止措置に関する調査研究状況について、榎戸東海事務所長及び筆者で講演を行った。

国に提案する前段階ということで、定例の公開会議ではなく、特別な非公開会議として開催され、韓国側の出席者は韓国水力原子力（株）（KHNP）、韓国エネルギー技術評価院、韓国安全技術院（KINS）、韓国原子力研究院（KAERI）、斗山（ドゥーサン）重工業、

韓国研究財団、韓国原子力文化財団、FLEISHMAN-HILLARD KOREA等、韓国の廃止措置計画策定に係る主要メンバー十数名であった。メンバーには若手が多く活躍していることが印象深かった。

韓国側は、コリ1号機（1978年～）を始め、現在原発の廃炉を考慮すべき時期が迫っており、廃止措置計画の策定の準備を進めているとのことであった。当センターの発表に対し、熱心な質疑応答があり、特に、廃炉にかかる費用を積算し、資金をどのように準備するかが喫緊の課題と考えていること、日本の貴重な経験から学びたいため、日本の協力を呼び掛けていきたいとの積極的な姿勢があった。

なお、本会議開催の半月ほど前の11月20日付の韓国教育科学部（MEST、日本の文科省に相等）のプレスリリースによれば、2025年ごろの国際的な廃止措置市場への参画を目指して、廃止措置技術開発、人材育成、当センターと同様な「原子力廃止措置技術研究センター」の設立に資金を投入することなどを発表している^{1), 2)}。

早くから廃止措置の研究を行ってきた我が国の知見や利点をいまこそ活かし、当センターが韓国の廃止措置の発展に微力ながら貢献できればと思います。

参考文献

- 1) MEST、보도자료「제2차 원자력진흥위원회」 개최（プレスリリース、「第二回原子力振興委員会」開催）（2012年11月20日）。
- 2) 原子力環境整備促進・資金管理センター、諸外国での高レベル放射性廃棄物処分、海外情報ニュースフラッシュ、韓国政府が使用済み燃料管理対策推進計画を策定（2012年12月5日）。

3. 物流システム事業処理施設におけるウラン除染について

設備準備部 秋山 武康

RANDECは4月から新たに公益財団法人原子力バックエンド推進センターとして公益事業活動を開始する。物流システム事業では事業準備フェーズが完了し、事業開始フェーズにステージアップする予定である。

今回、物流システム処理施設への追加を検討している除染プロセスについて、除染技術を評価・選定したので報告する。

1. 除染プロセス検討の目的

ウラン廃棄物の除染は、「放射性廃棄物最小化の原則」遵守と処理・処分費用の低減を目的とする。

2. 検討内容

(1) 検討の前提条件

- ・処理施設（基本設備）の主な仕様

処理施設では全品開梱分別を行い、減容処理・廃棄体化を実施する。処理能力は2200本(ドラム缶)/年で、30年稼働

- ・除染対象の廃棄物

処理対象廃棄物は約67,000本あり、ウラン廃棄物が全体の約70%を占め、コンクリート類と金属類が多い。クリアランスレベル（CL^注）が既に決定され、除染技術の検討も進んでいる、金属系ウラン廃棄物（表面汚染）を除染対象とした。

- ・除染技術の選定方法

RANDECの処理施設の特徴と事業目的を考慮し、次の観点で評価する。

- ①クリアランス検認を満たす除染レベル
- ②技術的にある程度確立されたプロセス
- ③処理・処分費に比較して妥当な除染費
- ④除染に伴う副生物の発生が少ない

- ⑤特殊技能不要で容易な安定・安全運転

- ⑥長期にわたるメンテナンスの容易性

(2) 評価対象のウラン除染技術

現時点で実用に近く、ウラン除染に適用可能と考えられる、物理除染（ブラスト除染、超音波洗浄）、化学除染（浸漬法、硫酸浸出法）、熔融除染（高周波熔融法）を評価対象技術とした。

3. 除染技術の選定結果

除染技術は超音波洗浄を併用するギ酸による化学浸漬法を選定した。この方式によるコスト低減効果は、一次評価ではあるが期待できるものであった。

なおクリアランス検認用測定器には、電離イオン測定器を一次選定している。

4. 除染の適用例と今後の課題

(1) ウラン除染の適用例

- ・トレンチ相当廃棄物のクリアランス化
- ・クリアランス相当廃棄物に対する検認
- ・処分規制値を越える廃棄物への対応

(2) 今後の課題

- ・除染～クリアランス検認までのシステムの具体化と適用例ごとの詳細評価
- ・クリアランス化した廃棄物、回収ウラン廃棄物の処分方法
- ・除染実施に際しての法規制の調査と対応

注) ウランのCLは1 Bq/gで、CL以下では放射性廃棄物として取り扱う必要がない。

4. 東日本における空間線量率評価のための自動車による走行サーベイ

東海事務所 榎戸 裕二

当センターは、(独)日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）の公募による役務契約として、東京電力福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の広域にわたる蓄積状況を把握するため、自動車走行による放射線測定を実施した。自動車を用いた走行サーベイは、①道路周辺の空間線量率を連続的に測定し、地上に蓄積した放射性物質からのガンマ線を迅速かつ詳細に把握できること、②一定期間後の同一場所での空間線量率比較によりその変化を確認できる、③測定した道路上の空間線量率と道路から数百メートルまでの場所の線量率とに一定の関連がある、などの特徴があり、航空機による測定などとともに国の重要な線量率測定の手法となっている。以下に走行サーベイの実績を述べる。（なお、本事業は文部科学省が原子力機構に委託した事業である。）

(1) 測定方法と走行方法

測定は、自動車にCsIシンチレーション検出器を用いた簡易型走行サーベイシステム KURAMA-II を搭載し、所定のルートを行走しながら3秒毎の空間線量率データとGPSによる測定位置情報を収録し、30秒毎に原子

力機構のデータ収集用サーバに自動転送する。同機構のサーバでGoogle Earthの地図上にプロットされた線量率、位置及び走行軌跡は数分の遅れはあるが、走行中の測定者にインターネットで伝えられ、ルートの逸脱、測定器の異常が確認できる。走行は、同一車種の乗用車10台により、運転者と測定監視兼走行責任者の2人一組で公道を各車一日当たり平均約300kmを走行する。今回は台風の時期を挟みその前(8月中旬開始)、約2ヶ月後の2回(各3週間)で行った。図1にKURAMA-IIを搭載したトヨタヴィッツ車、図2に走行ルートの一例を示す。

(2) 走行結果

第一回目の走行総距離は約4万6千km(約330km/台・日)であった。第2回は約3万5千km(280km/台・日)となった。走行順序等の最適化によって重複部分をできるだけ少なくした結果である。なお、本報告は原子力機構のご好意により発表するものである。

(3) 空間線量率測定結果の閲覧

本走行サーベイによる測定結果の詳細は文科省HP“<http://radioactivity.mext.go.jp/ja/>”内の「第4次走行サーベイ結果」を参照下さい。



図1 KURAMA-II を搭載した車の後部

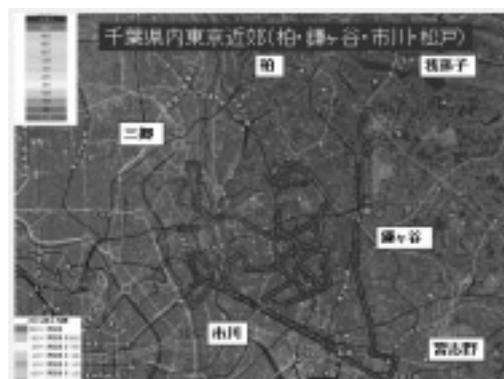


図2 千葉県／東京都の境界の走行ルート

海外技術情報

1. ウィンズケールWAGRプロジェクトの完了

パートナーズ・ネットワーク会員 姫野 嘉昭

英国の「WAGRプロジェクト」が完了したので、最新報告を基にその概要を紹介する。

1. WAGRの概要

WAGR (The Windscale Advanced Gas Cooled Reactor) は改良型ガス炉AGRの原型炉で、約20年の運転を経て、英国初の発電用ガス炉の廃止措置施設（即時解体）として解体に入った。表1に廃止措置のスケジュールを示す。

当初は敷地開放までが計画されたが、炉容器だけの解体に変更された。補助建屋が廃棄物処理施設に改造され、格納容器の中は、中央に炉容器が、上部に蒸気発生器4機がある。主な仕様などは次の通りである。

炉 型：グラファイト減速炭酸ガス冷却炉
電気出力：33MWe

格納容器：直径41m

炉 容 器：高さ16.3m、直径6.5m、
肉厚76mm、総重量約820t.

炉 心：グラファイト8層と253本の燃料チャンネルで構成

炉容器回りを図1に示す。炉容器は上からホットボックス（高温ガスプレナム）、中性子遮蔽体、炉心、ダイアグリッドなどで周囲はコンクリート製の生体遮蔽で囲まれている。

2. 解体の概要

1982年から燃料取り出しが始まり、次いで炉容器の上部から下部に向かって順に10段階で解体が進んだ。

遠隔操作解体機（RDM）

放射線レベルの高い部分の解体は、石油産業の技術を活用した多関節の油圧駆動マニピュレータ付きの遠隔操作解体機（RDM、写真1）が使用された。このように、コスト削減のために一般産業技術の利用が図られた。

廃棄物収納ボックス

廃棄物用に専用の鉄筋コンクリート製ボックス（2.4m×2.2m×2.2m）が製作された。そのサイズは、熱遮蔽板とグラファイトのブロックを解体することなく収納できる大きさから決められた。

3. 各段階での解体概要（炉容器まわり）

手作業と遠隔操作解体機を使い分け、グラファイト炉特有な炭素粉塵対策には、吸気清浄設備を仮設するなどして進められた。

第1段階：準備作業。炉容器のダクト貫通孔を工具や廃棄物の出し入れ孔に改造するなどの準備作業と廃棄物処理施設への建屋改造などが行われた。

第2段階：燃料取り出し。原子炉チャンネル内に仮保管されていた制御棒等の廃棄物も平行して手作業で取り出された。

第3段階：ホットボックス解体。固定されている253本の燃料チャンネル管などと共に手作業でプラズマアーク切断された。

第4段階：実験用燃料チャンネル6本の撤去。長年の照射で放射線レベル（中央部で120Sv/hr）が高い。切り屑飛散防止のため

め、水圧切断機で裁断された。

第5段階：炉容器上部の解体。付近の線量が低かったため、予定の遠隔操作に代わって、グラファイトと熱遮蔽用の積層板で製作された中性子遮蔽体などが手作業で解体された。

第6段階：炉心構造物の解体。8層のグラファイトブロックで構成されていた炉心を、遠隔操作解体機で分解して、ブロックを取り出すなどして解体された（写真2）。

第7段階：炉容器内の炉心周囲の熱遮蔽の撤去。多層板で出来ていて、長期の使用で板が相互に固着している可能性があった。退職スタッフと共に事前調査し、その可能性の無いことを確認した上で引き上げが行われた。遠隔作業。

第8段階：炉内構造物の支持構造の解体。グラファイト粉塵による爆発を回避するため、仮設の換気系で粉塵を除去しながら、

プロパントーチで遠隔解体された。

第9段階：山場の原子炉容器解体撤去。遠隔操作解体機に取り付けたカッター及びプロパンガス切断機で解体された（写真3）。

第10段階：熱カラムと外側換気膜の解体。原子炉運転中に生体遮蔽を強制冷却していたこれらの遠隔撤去をもって、解体は2011年5月に終了した。

おわりに

WAGRは運転停止後20年で解体が完了し、安全かつ受容可能なコストと被ばく線量で即時解体できることを実証した。英国では29基のガス炉が廃止措置中で、国内電力の19%を発電している現役の16基もPWRの1基以外はガス炉であって2020年代に廃止措置に入るため、本プロジェクト成果がこれらの廃止措置に活用されよう。

参考文献

- 1) Chris Halliwell, “A Close Out Report for WAGR Decommissioning Campaigns 1 to 10-12474,” WM2012 Conf., Feb.-March, AZ, USA, 2012.
- 2) D.T Taylor, “Decommissioning The Windscale Advanced Gas Cooled Reactor,” WM2000 Conf., Feb.-March, AZ, USA, 2000.
- 3) Ali McKibbin, “Decommissioning a Test Reactor in the UK,” April 1, 2012, <http://www.power-eng.com/articles/np/print/volume-5/issue-2/nuclear-world/decommissioning-a-test-reactor-in-the-uk.html>.

表1 WAGRの廃止措置スケジュール

1957～61年	建設
1963～81年	運転期間
1981年	恒久運転停止
1982～83年	燃料取り出し
1984～88年	廃棄物搬出経路を設置
1989年	燃料交換機の解体
1990～92年	炉容器頂部の撤去
1993～94年	廃棄物貯蔵庫の建設
1994年	遠隔操作解体機を設置
1995年	4基の熱交換機の撤去
1998年	炉心構造物の解体
1999年	切断撤去を開始
2002年	炉内グラファイト撤去
2009年	炉容器の撤去
2011年	解体完了

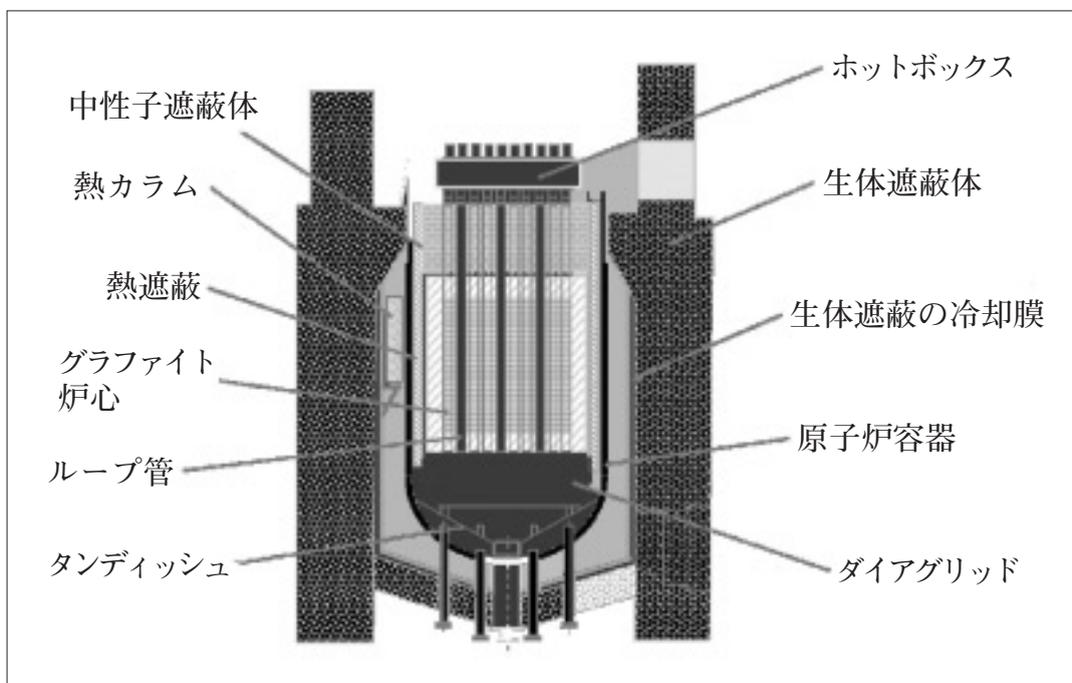
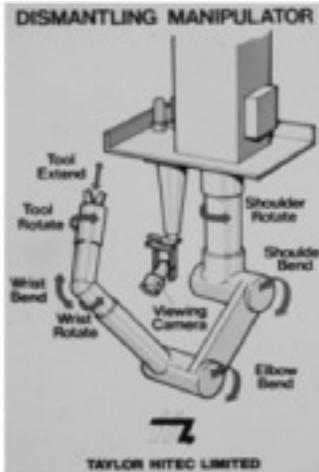


図1 炉心周りの断面



炉容器上部への取り付け状態

マニピュレータ

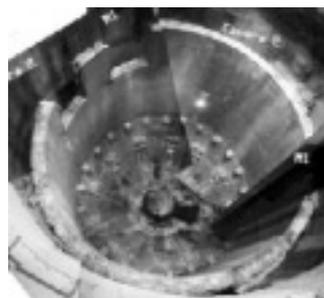
炉内のマニピュレータ

写真1 炉心解体に用いたマニピュレータ

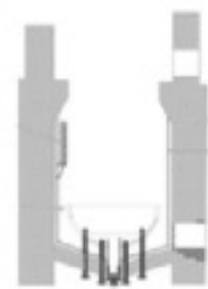


炉心グラファイトブロックの
遠隔操作による解体撤去

写真2 炉内グラファイトブロック



解体中の炉容器



炉容器撤去後の断面

写真3 炉容器の解体

2. 米国テキサス州アンドリュー低レベル放射性廃棄物処分場の状況

三菱原子燃料株式会社 廃棄物技術管理室 麓 弘道

米国では低レベル放射性廃棄物処分場としては、2001年のクライブ処分場の操業以来となる低レベル放射性廃棄物処分場がテキサス州アンドリューで2012年4月に操業を開始した。この処分場では民間放射性廃棄物と連邦放射性廃棄物を受け入れる。申請に当たり1万年と10万年の評価期間について安全評価を行う等、制度面でも注目されている。

1. 米国の放射性廃棄物処分場

米国では放射性廃棄物処分場として、過去7つの処分場が認可された。その多くは既に閉鎖され、2002年時点では、1966年に操業開始したワシントン州のリッチランド低レベル廃棄物処分場 (USエコロジー)、1974年に操業開始したサウスカロライナ州のバーンウェル低レベル廃棄物処分場(ケムニュークリアシステムズ)、2001年に操業開始したクライブ処分場(エンバロケア)が運営されていた¹⁾。

今回紹介するWaste Control Specialists 社(以下、WSC社)が運営する放射性廃棄物処分場は、2012年4月27日に操業を開始した最新の処分場である²⁾。

2. WCS社について

(1) NRC規制免除放射性廃棄物の処分施設

WSC社は約17年前に放射性廃棄物、有害廃棄物の処理・処分を目的に事業を開始し、まずは資源保護回復法(Resource Conservation and Recovery Act、以下、RCRA法)に基づき有害物質の処分を始めた。また、放射性廃棄物の処理と貯蔵の事業を開始すると共に、石油・ガス関連のNORM廃棄物について、NRCの規制から免除された廃棄物(以下、RCRA廃棄物)の埋設処分を実施してきた。

(2) 製錬・精製副生成廃棄物の処分施設

RCRA廃棄物の処分に続き、WSC社はウラン、トリウムの製錬・精製に伴う副生成物(By

product material、原子力法の11章e(2)に定義されていることから11e(2)廃棄物と呼ばれる。以下11e(2)廃棄物)の処分を申請し、2008年5月に認可されている。実際にはDOEの環境修復計画で優先度の高いオハイオ州のフェルナルド製錬・燃料工場跡地のサイロに貯蔵されていた高濃度の11e(2)廃棄物を処分するために2009年の秋に申請を一部改訂して、このDOEの11e(2)廃棄物を処分した。

(3) 低レベル放射性廃棄物の処分施設

低レベル放射性廃棄物の処分施設について、WSC社は2000年頃から計画を進めてきた。この処分施設は民間の低レベル放射性廃棄物処分施設(以下、CWF施設)と連邦政府の低レベル放射性廃棄物処分施設(以下、FWF施設)という2つの異なる処分施設について一つの申請で認可するという認可方法を取っている。CWF施設では、テキサスコンパクトとして、メイン州とバーモント州とテキサス州の放射性廃棄物を処分する予定としていたが、メイン州は2004年にテキサスコンパクトから退会している。受け入れる廃棄物分類としては、米国放射性廃棄物基準のクラスA、クラスB、クラスCの廃棄物を受け入れる。WSC社は2007年5月に申請書を州政府に提出し、2009年9月に認可を得た。その後、2010年1月に一部改訂の申請をして、2012年4月にWSC社は低レベル放射性廃棄物処分施設の操業を開始した²⁾。

3. 処分場立地

テキサスアンドリュウ WCS社処分施設はテキサス州とニューメキシコ州との州境に位置する。米国の有害廃棄物の処分施設を示す地図で、WCS社処分施設の位置を図1に示す³⁾。



図1 WCS社(Waste Control Specialists LLC)の処分場立地場所

4. 処分施設の概要と安全評価

(1) RCRA廃棄物処分施設と11e(2)廃棄物処分施設

RCRA処分施設（以下、RCRA施設）と低レベル放射性廃棄物処分施設（CWF施設、FWF施設）の配置を図2に示す⁴⁾。

RCRA施設に隣接して低レベル放射性廃棄物

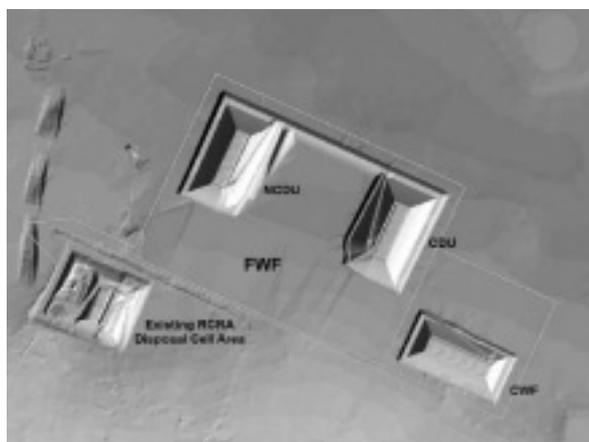


図2 RCRA施設と低レベル放射性廃棄物処分施設(CWF施設, FWF施設)の配置図

物処分施設が立地していることが分かる。

RCRA施設ではNRCの規制から免除された放射性廃棄物を処分している。免除された物質としては以下のようなものがある⁴⁾。

- 30pCi(1.1Bq)/g以下の濃度のラジウム
- 0.05wt%以下のトリウムとウラン
- 劣化ウラン
- マグネシウム-トリウム合金
- Am-241を含む煙探知機
- 20,000Ci(740 TBq)の時計文字盤
- Cs-137とAm-241で汚染されたアークファーンエスのダスト

RCRA施設で処分された廃棄物の約半分が免除された放射性廃棄物である。受入れたNRC規制免除廃棄物の濃度を保守的に評価するとRCRA施設の閉鎖時の平均放射能濃度とインベントリーが表1のように評価される⁴⁾。

表1 RCRA施設の推定インベントリー⁴⁾

Nuclide	Average Concentration in Facility (pCi/g)	Total Inventory (Ci) ^(a)
H-3	18,000	25,000
Cs-137	0.9	1
Ra-226 + decay products	16	17
Th-232 + decay products	28	30
U-235 + decay products	84	92
Am-241	25	28

(a) Based on facility volume of 966,000 cy and waste density of 1.6 g/cm³.

11e(2)施設はRCRA施設、FWF施設に隣接する図2の左上に位置する。この施設では、放射能濃度の高いフェルナルド製錬・燃料工場跡地のサイロに貯蔵されていた高濃度の

表2 11e(2)施設の推定インベントリー⁴⁾

Nuclide	Maximum Concentration (pCi/g)	Total Inventory (Ci) ^(a)
Ac-227	7,670	9,050
Pb-210	84,660	100,000
Pa-210	84,660	100,000
Pa-231	4,041	4,790
Ra-224	128	152
Ra-226	84,660	100,000
Ra-228	128	152
Th-228	128	152
Th-230	12,560	14,900
Th-232	128	152
U-234	85.34	101
U-235	3,951	4.62
U-238	85.34	101

(a) Based on waste volume of 968,000 cy and waste density of 1.6 g/cm³.

11e(2)廃棄物濃度を参考として処分施設のインベントリーを算出した。表2にその結果を示す。

これらのデータを用いてRCRA施設の線量評価が実施された。評価にはRESRADコード (Residual Radiation Risk Assessment Computer Code) が用いられた。評価条件を表3に示す。

表3 RCRA 施設、11e(2) 施設のRESRAD コードの入力データ⁴⁾

RESRAD Input Parameter ¹⁾	RCRA Facility	11e(2) Facility
Waste disposal area (m ²)	46,482	80,000
Waste thickness (yr)	18	8.23
Waste length parallel to aquifer (yr)	315	300
Cover thickness (yr)	5	8.1
Vertical distance from waste to aquifer (yr)	54	51

¹⁾ All other input parameters, except rad life concentrations, use the same as for the FWF-NCTR.

評価は10,000年までの最大線量と100,000年までの最大線量として示されたが、RCRA施設、11e(2)施設共に0 (mrem/年)との結果となり、線量的には低レベル放射性廃棄物処分施設への影響はないことが確認された。

(2) 低レベル放射性廃棄物処分施設 (CWF施設、FWF施設) について

WCS社は低レベル放射性廃棄物処分場の評価書を2007年に提出したが、テキサス環境品質委員会(Texas Committee on Environmental Quality, 規制をテキサス州保健サービス局から引き継いだ委員会)からの指摘を反映し、評価コードを変更して、再度評価書を提出した⁵⁾。線量評価結果は、改訂前の評価書でも改訂した評価書でも、一般公衆の250 μ Sv/年、作業者の5 mSv/年に比べるとはるかに小さい値であると考えられた。

改訂に当たっては固有の認可条件を満足していることを示すのみではなく、新たに得られた地質学的見解や分配係数を改訂している。最も関心のある廃棄物からの流出については、廃棄物と廃棄体母材との相互干渉も考慮している。

分配係数について、WCS社はテキサス環境品質委員会に承認されたサイト固有の分配係数を持っている。これはバットル・パシフィック・ノースウェスト・地域ラボラトリーが測定したもので2009年に文書にまとめられている。多くの媒体について、C-14やCl-36、Tc-99、I-129といった核種の分配係数として0を提案しており、コンクリートやモルタルが大量に共存することで高いpHが期待される廃棄ユニットについてのみ0でない分配係数を用いるように推奨している。

改訂に当たり、確率論的計算コードであるGoldSimや決定論的地下水流の解析コードとしてHYDRUSやMODFLOW-SURFACTTMを用いた。

今回の改訂には、将来の気候変動や評価期間中の最大ピークに関する検討がなされている。評価期間について、規制の要求は将来1,000年まで、あるいはピーク線量が現れる場合のどちらか長い方とされている。気候変動については、最近57年間のニューメキシコ気候観測所のデータに基づき、より湿度の高い気候変動を想定して57年ごとに100回コンピュータで繰り返し計算し、5,700年間のシミュレーションを行った。評価結果は施設浸入水量の評価としてまとめられ、気候変動を考慮しても当初の評価での浸入水量1 mm/年という設定よりも実際の施設浸入水量は、はるかに小さい値であると結論された⁵⁾。

核種の移行については処分場から人が関与する環境までの移行経路として、大気、表層水、地下水、土壌、生態系経緯といった経路を考慮して線量に変換している。例えば、閉鎖後の跡地居住については、エアボーンによる核種の吸入、地下水利用、処分場からの塵の分散等による外部被ばくについて評価している。

評価結果をまとめて表4に示す。最も重要

表4 放射性核種別のピーク線量⁵⁾

Facility	Radionuclide	Peak Dose (μ Sv/yr)	Time Period (yr)
民間処分施設 (CWF)	C-14	0.029	30,000
	Cl-36	0.023	100,000
	Tc-99	0.014	100,000
	I-129	6.5E-06	100,000
連邦処分施設 (FWF)	C-14	7.4E-06	29,000
	Cl-36	7.7E-05	100,000
	Tc-99	0.015	100,000
	I-129	6.9E-04	100,000

な経路は侵入者の居住であり、汚染された地下水を飲用し、汚染された地下水で栽培された自家栽培の野菜を消費し、同じく汚染された地下水で育てた家畜を消費する。100,000年以上の線量計算は、そのような長い期間では極めて不確実性が高いことから実施しな

かった。1,000年をはるかに超える期間でも250 μ Sv/年という線量目標を満足していることは、テキサス環境品質委員会のガイダンスに沿ったものであると考える⁵⁾。

5. まとめ

数万年後までの評価を考えても、250 μ Sv/年という許容線量に比べて改訂した評価書において評価された線量は、はるかに小さい値であることが確認された。EPAの有害大気汚染基準では大気経路の被ばく量を10mrem/年 (100 μ Sv/年) としているが、気体の放射性核種による線量はこの線量限度を大幅に下回っている。ラドンの散逸率もウランのミルテーリングを定める環境基準40CFR192の値20pCi(0.74Bq)/m²-secと比較したが、これも厚い覆土により限度をはるかに下回る値であった⁵⁾。

参考文献

- 1) M.R. Ledoux and M.S. Cade, "Licensing and Operations of the Clive, Utah Low-Level Containerized Radioactive Waste Disposal Facility - A Continuation of Excellence," Utah State University, DigitalCommons@USU, 2002.
- 2) WCS 社プレスリリース、http://www.westexas.com/PDF_downloads/WCS%20Press%20Release%20First%20LLRW%20Disposed.pdf.
- 3) Environment, Health and Safety Online ホームページ、<http://www.ehso.com/cssepa/tsdflandfills.php>.
- 4) Waste Control Specialists LLC, "Application for license to authorize near-surface land disposal of low-level radioactive waste," Section 3 and 8, Revision 12a, 2007.
- 5) William P. Dornsife, P. E., J. Scott Kirk, CHP, and Chris G. Shaw, "An Updated Performance Assessment for A New Low-Level Radioactive Waste Disposal Facility in West Texas," WM2012 Conference, 2012.

3. 放射性廃棄物管理と原子力施設の廃止措置－フランスの経験

事業計画部 泉田 龍男

2012年12月に行われたENS会議（欧州原子力学会）において、フランスの最新の放射性廃棄物処分と原子力施設の廃止措置の実施状況が報告された。フランスでは第一世代の原子力発電施設が運転寿命を迎えて解体処理が開始されており、そのための極低レベル廃棄物処分施設が建設・操業されている。また、再処理施設からの高レベル廃棄物の処分施設が具体化しており、これらの最新情報をENS会議の発表論文¹⁾から紹介する。

1. 原子力サイクルと放射性廃棄物

フランスの原子力サイクルの考え方は、経済的に成り立つ範囲で再生可能なものは全て再利用することにある。サイクルは、ウラン鉱石採掘から始まり、化学処理、U-235の濃縮と燃料製造、原子炉での数年間の使用後にラ・アーグのAREVAの再処理工場で再処理される。再処理で抽出されたウランとプルトニウムはMOX燃料として再利用される。これらの全工程で放射性廃棄物が発生する。フランスでは、これらの廃棄物を処分方式に応じて区分している。処分方式は、現在と将来にわたって放射性核種から環境と人間を守る設計となっている。

放射性廃棄物は以下の3種類に区分している。

- ①原子力施設の運用により発生するグローブ、オーバーシューズ、洗浄物、フィルター、イオン交換樹脂及び使用済み機器などの短寿命で中間的な放射性レベルの廃棄物。これらはオーブ処分施設（CSFMA）で処分される。
- ②使用済み燃料の再処理プロセスで発生する高レベル廃棄物。核分裂生成物、マイナーアクチノイド、ハルエンドピースや燃料構造物の圧縮体などであり、高レベルまたは長寿命な放射性核種で構成されている。2025年からムーズCallovo-Oxfordianと呼

ばれる粘土層に地層処分される予定である。

- ③主に原子力施設の解体によって発生する各種の撤去機器や瓦礫及び金属スクラップなどから構成される極低レベル廃棄物。これらはモルビリエの極低レベル廃棄物処分施設(CSTFA)で埋設処分される。

上記以外の第4の放射性廃棄物も存在している。それは初期のガス冷却型黒鉛原子炉の解体廃棄物と希土類元素生産で生じた鉱石の処理残渣である。この廃棄物は放射能レベルは低いが、C-14、Cl-36、Ra等の特に寿命の長い核種を含んでいる。

2. 放射性廃棄物の法制度上の枠組み

フランスでは、非常に早い段階に浅地層処分を選択した。最初の放射性廃棄物処分施設は1969年に開設された。この施設では、原子炉の運転や研究施設で発生する短寿命の低中レベル廃棄物のほとんどが処分された。処分量は25年間で527,000m³である。1992年に容量百万m³のCSFMAが新たに開設され、フランスの発電炉からの短寿命・低中レベル廃棄物すべてを受け入れることができる。

容量650,000m³のCSFTAが2003年に開設された。今後の原子力施設の解体廃棄物を受け入れるものであるが、2025年に容量の見直し検討を行う予定である。並行して、再利用による廃棄物の減容も実施されている。

1969年以来、放射性廃棄物管理に関する法制度も徐々に整備されてきた。特に安全に関する要求事項が明らかにされてきた。例えば、処分施設の要件、廃棄物の安定性と処分施設への受け入れ要件等である。多くの文書が原子力安全機関（ASN）から公示され、放射性廃棄物の管理運営のガイダンスを提供している。

放射性廃棄物管理の法制度は、多くの研究開発と強力な政治主導に基づいて整備されてきた。高レベル廃棄物と長寿命廃棄物の管理のための研究開発の法律が1991年に制定された。研究成果の評価が15年後に実施され、地層処分が技術的に可能であることが示された。それは、Callovo-Oxfordianと呼ばれる粘土層での処分により長期間の安全が保障されるというものである。引き続いて公開討論が実施され、2006年に新法が制定された。公開討論会での要求に従い、新法の対象は全ての放射性廃棄物に拡大された。2006年の新法では、放射性物質及び放射性廃棄物の管理計画は3年ごとに公開することになっている。その管理計画は、既存の放射性物質及び放射性廃棄物の管理方式、貯蔵と処分施設の将来的な必要性を評価すると同時に、これらの施設の必要容量と貯蔵期間を明らかにし、また、まだ最終的な管理方式が決まっていない廃棄物を明示することになっている。国の計画では、放射性廃棄物管理に関する調査・研究により新たな放射性廃棄物の管理方式、施設の建設及び既存施設の改造等を計画している。また、その計画は以下のガイドラインに従うこととなっている。

- ・放射性廃棄物の毒性及び数量の低減
- ・放射性廃棄物の処理や処分前の貯蔵
- ・放射線防護の観点から浅地層処分できない廃棄物の地層処分

国の計画は、政府によって作成され、議会

に提案されて公開となる。それは放射性廃棄物のインベントリーが基本であり、3年ごとに見直し、ANDRAが公開する。最新版は、2012年7月に公開されており、インターネットで入手できる。このような国の方針を公開することは、2011年の使用済み燃料と放射性廃棄物に関するEU指令でも要求されている。

3. 施設解体の制度

運転寿命を迎えた原子力施設は、通常の工業施設と同様に敷地解放や再使用の前に解体される。この原子力施設解体に関する制度は、2006年の原子力の安全と透明性に関する法律の中で示されている。基本的な原子力設備建設の許可は、その設備の将来の解体を事前に検討していることが要件となる。解体時に発生する放射性廃棄物の処分の検討も含まれる。また、解体費用、モニタリング費用、敷地解放のための費用及び廃棄物処分費用も見積もっておく必要がある。

原子力施設の廃止措置と解体作業の実施には許可が必要である。そのためには、規則に従って作業者と公衆の被ばく防護と環境保護計画を作らねばならない。許可申請は、施設の運営者が行い、ASNが審査する。

施設解体時の安全は、施設運営者が第一に責任を持つ。ASNは、施設ごとに運営者の組織と解体の方法が適切であるかどうか判断する。

4. 放射性廃棄物の管理

現在フランスには下記の3つの処分施設がある。

- ・ラ・マンシュ処分施設

2003年から300年間の監視段階に移行している。

- ・オーブ処分施設（CSFMA）

毎年12,000～15,000m³の短寿命の中低レベ

ル廃棄物を受け入れ中。大型機器にも対応しており、EDFが交換したPWR圧力容器塔頂部も処分している。

- ・モリビリエ処分施設（CSTFA）

施設の解体時に発生する極低レベル廃棄物を受け入れている。

図1に操業中のCSFMA及びCSTFA施設の外観を示す。

高レベル廃棄物と長寿命核種の廃棄物は、2006年の法制で、地層処分される予定である。1994年にサイトでの試験研究が組織され、1999年からビュール県のムーズ/オートマルヌ地下実験施設が開設され、そこでの研究成果がCigeo地層処分プロジェクトへの道

を開いた。Cigeo地区の地下立地は政府承認され、地上施設は地方議会で議論されている。図2に処分施設の概要を示す。廃棄物の処分は、深さ500mのCallovo-Oxfordian層と呼ばれる粘土地層で実施される。地下施設へのアクセスは立坑で、廃棄物は長さ5 kmの傾斜路で行う予定である。

このプロジェクトはまだ設計段階にある。2013年に公開討論が行われ、その後に立地が決定され、施設建設と運営の許可申請が2015年までに行われる予定である。2016年に議会で審議され、許可を受けた後に2019年から建設開始、2025年操業予定である。



図1 オープ処分施設（左）とモリビリエ処分施設（右）

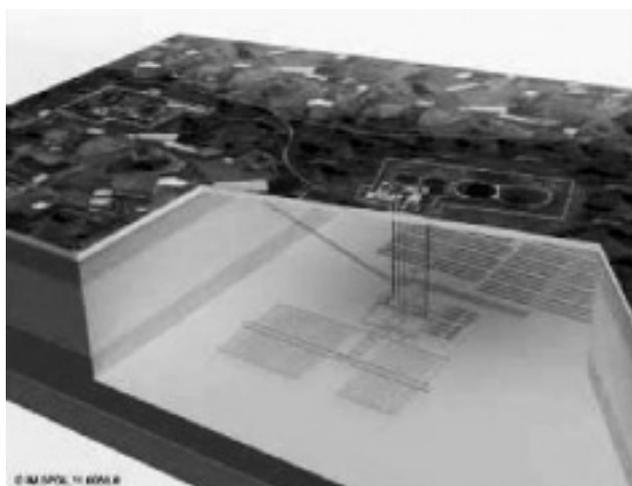


図2 Cigeo地層処分プロジェクトの施設概要

5. 原子力施設の解体状況

フランスでは1960年代に原子力産業が拡大し、この時期に建設された施設が寿命を迎え運用が停止されている。2010年現在、初期の発電炉8基を含む30以上の施設において廃止措置が実施中である。

原子力施設の解体は、長期間の作業、プロジェクト管理（多種の作業の調整、技術の保持等）に関する施設運営者の能力が必要である。放射性廃棄物は除去され、施設は解体・除染されねばならない。これらの作業にあたっては以下の問題に十分に対応する必要がある。

- ・ 解体作業員の被ばく評価
- ・ 放射性廃棄物の管理
- ・ 施設解体作業の通常のリスク管理
- ・ 設計書、運転知識及び技術の喪失リスク
- ・ 不十分な監視による環境公害リスク

フランスの多くの原子力施設が運転寿命に近づいており、施設解体の専門部門の設置が

必要となってきた。原子力部門を持つ従前からの会社は、施設解体のサービスを提供できる能力を備えている。例えば、AREVA、ONET Technologies、SUEZ及びASSYSTEMであり、これらはCEA（フランス原子力庁）やEDF（フランス電力庁）等の主要な組織の施設解体をサポートしている。また、建設業界の解体部門も放射線に関わる業務を提供しており、多くの経験を積んでフランスはもとより海外にも展開している。それは、VINCI、EIFFAGE、NUVIA、FREYSSINET、SPIE、BOUYGUES等の会社である。

6. まとめ

フランスは過去40年以上の原子力開発の経験を踏まえ、高レベル、中・低レベル、極低レベル廃棄物の処分を具体化した。特に高レベル廃棄物の処分では世界をリードしている。また、極低レベル処分場を操業したことで原子力施設の廃止措置の環境が整えられた。

参考文献

- 1) Gerald Ouzounian, “Management of Radioactive Waste and Dismantling of Nuclear Facilities - The French Experience”, ENS 2012, Manchester UK, 10-12 Dec., 2012.

世界の原子力発電所の廃止措置最新情報

東海事務所 榎戸 裕二

英国では、2012年4月にNDA（原子力廃止措置機関）所有のWilfa-2(GCR:55万kWe)が41年間の安全運転を終え、恒久運転停止された。この結果、NDA保有の運転中の原子力発電所はWilfa-1のみとなった。平成24年末までの半年間に恒久運転停止された原子力発電所はないが、カナダのケベック州Gentilly 2号機（CANDU型：67.5万kWe）の2012年末までの恒久運転停止が発表された。フランスのFessenheimの2基の運転停止が要求されている。カナダもフランスも競争に左右されている。米国のZion原子力発電所では廃止措置活動が進められている。スペインのJose Cabrella(PWR、16万kWe)は2006年の運転停止から約10年後に即時解体開始の計画を示した。また、Santa Maria De Garona (BWR、46万6千kWe)が2012年12月に経済性を理由に恒久運転停止した。

米国では、60年へ寿命延長したKEWAUNEE原子力発電所（運転期間38年、PWR:58万kWe）の運転停止が発表された。安価な化石燃料との比較で経済性に乏しいのが運転停止理由である。米国では、更にフロリダ州のCrystal River 3発電所（運転期間約46年、PWR:56万kWe）の廃炉が2013年に入り発表された。理由は高額な修理費用である、とされる。東京電力福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置準備はロードマップに従って順調に進められている。詳細については、経済産業省のホームページ、「東京電力(株)福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」について、をご覧ください。本年2月8日に、これまでの「政府・東京電力中長期対策会議」は廃止され、経済産業大臣を議長とする「東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議」が設置された。

表 世界の原子力発電所廃止措置情報一覧（2013年1月現在）

No.	国	施設名	運転期間	電気出力 (ギガワット)	炉型	廃止措置 方式	廃止措置 現状	廃止措置完了 (予定)時期
1	アルメニア	アルメニア-1	1977/10/06～1989/02/25	408MW	PWR	未定	計画検討中	2048年
2	ベルギー	BR-3	1962/10/10～1987/06/30	12MW	PWR	即時解体	解体中	2011年
3	ブルガリア	コズロドイ-1	1974/10/28～2002/12/31	440MW	PWR	安全貯蔵	安全貯蔵準備作業中	未定
4		コズロドイ-2	1975/11/10～2002/12/31	440MW	PWR			
5		コズロドイ-3	1981/01/20～2006/12/31	440MW	PWR			
6		コズロドイ-4	1982/06/20～2006/12/31	440MW	PWR			
7	カナダ	ダグラスポイント	1968/09/26～1984/05/04	218MW	PHWR	安全貯蔵	安全貯蔵中	未定
8		ジェンテナイリ-1	1972/05/01～1977/06/01	266MW	HWLWR	安全貯蔵	安全貯蔵準備作業中	
9		ロルフトンNDP-2	1962/10/01～1987/08/01	20MW	PHWR	安全貯蔵	安全貯蔵準備作業中	
10	フランス 12基	ビュジェイ-1	1972/07/01～1994/05/27	540MW	GCR	安全貯蔵	解体計画作成中	2027年以前
11		シヨール-A	1967/04/15～1991/10/30	320MW	PWR	安全貯蔵	圧力容器解体準備	2019年
12		シノン-A 1	1964/02/01～1973/04/16	80MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵中	2027年
13		シノン-A 2	1965/02/24～1985/06/14	230MW	GCR	安全貯蔵	部分解放済（ステージII）	2026年
14		シノン-A 3	1966/08/04～1990/06/15	480MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵中	2033年
15		マルクール-G 2	1959/04/22～1980/02/02	43MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵中（Cの処分開始待）	未定
16		マルクール-G 3	1960/04/04～1984/06/20	43MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵中	2016年
17		モンダレー-EL 4	1968/06/01～1985/07/31	75MW	HWGCR	安全貯蔵	原子炉解体準備中	2032年
18		サンローラン-A 1	1969/06/01～1990/04/18	500MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備作業中	2028年
19		サンローラン-A 2	1971/11/01～1992/05/27	530MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備作業中	2028年

No.	国	施設名	運転期間	電気出力 (グロス)	炉型	廃止措置 方式	廃止措置 現況	廃止措置完了 (予定) 時期
20	フランス 12基	スーパーフェニックス	1986/12/01～1998/12/31	1241MW	FBR	即時解体	Na処理継続	2026年
21		フェニックス	1974/07/14～2010/02/01	142MW	FBR	即時解体	「最終運転停止段階」で燃料撤去	2023年
22	ドイツ 27基	グライスバルト-1	1974/07/02～1990/02/14	440MW	PWR	即時解体	解体中、サイトの部分解放済	2012年
23		グライスバルト-2	1975/04/14～1990/02/14	440MW	PWR			
24		グライスバルト-3	1978/05/01～1990/02/28	440MW	PWR			
25		グライスバルト-4	1979/11/01～1990/07/22	440MW	PWR			
26		グライスバルト-5	1989/11/01～1989/11/24	440MW	PWR			
27		グロスヴェルツハイム (HDR)	1970/07/02～1971/04/20	25MW	BWR	即時解体	サイト解放済	1998年完了
28		グンドレミンゲン (KRB-A)	1967/04/12～1977/01/13	250MW	BWR	即時解体	設備・機器の解体撤去 (建家残存)	2006年完了
29		AVR実験炉	1969/05/09～1988/12/31	15MW	HTGR	即時解体	設備・設備の解体撤去済	2013年
30		カールVAK	1962/02/01～1985/11/25	16MW	BWR	安全貯蔵	解体作業は完了	未定
31		カールスルーヘ-KNK-II	1979/03/03～1991/08/23	20MW	LMFBR	即時解体	解体中	2013年
32	カールスルーヘ-MZFR	1966/12/19～1984/05/03	57MW	PHWR	即時解体	解体中	2011年	
33	リンゲン (KWL)	1968/10/01～1979/01/05	268MW	BWR	安全貯蔵	安全貯蔵中 (2013年までの25年間)	2013年解体予定	
34	ミュルハイム・ケールリッヒ	1987/08/01～1988/09/09	1302MW	PWR	即時解体	解体中	2014年	
35	ニダーアヒヒパッハ (KKN)	1973/01/01～1974/07/21	106MW	HWGCR	即時解体	解体及びサイト解放済	1995年完了	
36	ラインスベルグ	1966/10/11～1990/06/01	70MW	PWR	即時解体	解体中	2012年	
37	シュターデ	1972/05/19～2003/11/14	672MW	PWR	即時解体	解体中	2015年	
38	THTR-300	1987/06/01～1988/04/20	308MW	HTGR	安全貯蔵	安全貯蔵中 (2027年までの30年間)	未定	
39	ヴェルガッセン	1975/11/11～1994/08/26	670MW	BWR	即時解体	解体中	2014年	
40	オベリッヒハイム	1969/03/31～2005/05/11	357MW	PWR	即時解体	解体中	2020年	
41	ビブリスA	1974/08/25～2011/08/06	1167MW	PWR	未定	未定	未定	
42	ビブリスB	1976/04/25～2011/08/06	1240MW	PWR	未定	未定	未定	
43	ブルンスビュッテル	1976/07/13～2011/08/06	771MW	BWR	未定	未定	未定	
44	イザール1	1977/12/03～2011/08/06	878MW	BWR	未定	未定	未定	
45	クリュンメル	1983/09/28～2011/08/06	1346MW	BWR	未定	未定	未定	
46	ネッカーヴェストハイム1	1976/06/03～2011/08/06	785MW	PWR	未定	未定	未定	
47	フィリップスベルグ1	1979/05/05～2011/08/06	890MW	BWR	未定	未定	未定	
48	ウンターヴェーザー	1978/09/29～2011/08/06	1345MW	PWR	未定	未定	未定	
49	カオルノ	1981/12/01～1990/07/01	882MW	BWR	安全貯蔵	解体中	2016年	
50	イタリア	ガリグリアーノ	1964/06/01～1982/03/01	160MW	BWR	安全貯蔵	解体中	2015年
51		ラティーナ	1964/01/01～1987/12/01	160MW	GCR	安全貯蔵	解体中	2020年
52		トリノ・ヴェルチェレッセ	1965/01/01～1990/07/01	270MW	PWR	即時解体	解体中	2014年
53	日本 9基	動力試験炉 (JPDR)	1963/10/26～1976/03/18	13MW	BWR	即時解体	建物解体撤去、サイト解放済	1996年完了
54		東海発電所	1966/07/25～1998/03/31	166MW	GCR	即時解体	解体中	2017年

No.	国	施設名	運転期間	電気出力 (グロス)	炉型	廃止措置 方式	廃止措置 現況	廃止措置完了 (予定) 時期	
55	日本 9基	「ふげん」	1979/03/20～2003/03/29	165MW	HWLWR	即時解体	解体中	2028年	
56		浜岡発電所1号機	1976/03/17～2009/01/30	540MW	BWR	即時解体	解体準備中	2036年	
57		浜岡発電所2号機	1987/11/29～2009/01/30	840MW	BWR	未定	ロードマップに基づき事前準備開始	2040年～50年目標	
58		福島第一1号機	1970/11/17～2011/05/20	460MW	BWR	未定	ロードマップに基づき事前準備開始	2040年～50年目標	
59		福島第一2号機	1973/12/24～2011/05/20	784MW	BWR	未定	ロードマップに基づき事前準備開始	2040年～50年目標	
60		福島第一3号機	1974/10/26～2011/05/20	784MW	BWR	未定	ロードマップに基づき事前準備開始	2040年～50年目標	
61		福島第一4号機	1978/02/24～2011/05/20	784MW	BWR	未定	ロードマップに基づき事前準備開始	2040年～50年目標	
62		カザフスタン	BN-350	1973/07/16～1999/04/22	90MW	FBR	安全貯蔵	廃止措置計画準備中	2075年頃
63		リトアニア	イグナリア-1	1983/12/31～2004/12/31	1300MW	LWGR	未定	運転停止	未定
64		イグナリア-2	1987/08/20～2009/12/31	1300MW	LWGR	未定	運転停止	未定	
65	オランダ	ドーテハルト	1969/03/26～1997/03/26	60MW	BWR	安全貯蔵	安全貯蔵中	2045年以降	
66		ペロヤルスク-1	1964/04/26～1983/01/01	108MW	LWGR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中	不明	
67		ペロヤルスク-2	1969/12/01～1990/01/01	160MW	LWGR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中	不明	
68	ロシア	ノボボロネジ-1	1964/12/31～1984/02/16	210MW	PWR	安全貯蔵	安全貯蔵終了し解体中	不明	
69		ノボボロネジ-2	1970/04/14～1990/08/29	365MW	PWR				
70		オブニンスクAPS-1	1954/12/01～2002/04/29	6MW	LWGR	安全貯蔵	燃料撤去後博物館化された。	不明	
71		ポフニチェ-A1	1972/12/25～1977/02/22	143MW	HWGCR	安全貯蔵	安全貯蔵中	2057年頃	
72	スロバキア	ポフニチェ-V1-1	1980/04/01～2006/12/31	440MW	PWR	即時解体	安全貯蔵準備中	2062年頃	
73		ポフニチェ-V1-2	1981/01/01～2008/12/31	440MW	PWR	即時解体	安全貯蔵準備中	2062年頃	
74	スペイン	バンデロス-1	1972/05/06～1989/10/19	500MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵中	2028年以降	
75		ホセ・カブレラ-1	1968/07/14～2006/04/30	150MW	PWR	安全貯蔵	廃止措置準備中	不明	
76		オゲスタ	1964/05/01～1974/06/02	10MW	PHWR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中	2040年頃	
77	スウェーデン	バーセベック-1	1975/07/01～1999/11/30	615MW	BWR	安全貯蔵	安全貯蔵中 (SFR-2 処分場開設待)	2020年頃解体開始	
78		バーセベック-2	1977/03/21～2005/05/31	615MW	BWR	安全貯蔵	安全貯蔵中 (SFR-2 処分場開設待)	2020年頃解体開始	
79	スイス	ルーセン	1968/01/29～1969/01/21	6MW	HWGCR	安全貯蔵	安全貯蔵後解体しサイト解放済	1994年完了	
80		チェルノブイル-1	1978/05/27～1996/11/30	1000MW	LWGR				
81	ウクライナ	チェルノブイル-2	1978/05/28～1991/10/11	1000MW	LWGR	安全貯蔵	安全貯蔵中 (2045年まで)	解体、敷地除染修復 (2046～2065年)	
82		チェルノブイル-3	1982/08/27～2000/12/15	1000MW	LWGR	安全貯蔵	安全貯蔵中 (2045年まで)	解体、敷地除染修復 (2046～2065年)	
83		チェルノブイル-4	1984/03/26～1986/04/26	1000MW	LWGR				
84		バークレ-1	1962/06/12～1989/03/31	166MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2006年～2013年)	2074年まで安全貯蔵 後解体	
85		バークレ-2	1962/10/20～1988/10/26	166MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2006年～2013年)	2074年まで安全貯蔵 後解体	
86	イギリス 29基	ブラッドウェル-1	1962/07/01～2002/03/31	146MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2006年～2015年)	80年間(2095年まで) 安全貯蔵後解体	
87		ブラッドウェル-2	1962/11/12～2002/03/30	146MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2006年～2015年)	80年間(2095年まで) 安全貯蔵後解体	
88		コールドーホール-1	1956/10/01～2003/03/31	60MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2006年～2026年)	80年の安全貯蔵期間 後解体	
89		コールドーホール-2	1957/02/01～2003/03/31	60MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2006年～2026年)	80年の安全貯蔵期間 後解体	

No.	国	施設名	運転期間	電気出力 (ゲワース)	炉型	廃止措置 方式	廃止措置 現況	廃止措置完了 (予定) 時期
90	イギリス 29基	コールダーホール-3	1958/05/01～2003/03/31	60MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2006年～2026年)	80年の安全貯蔵期間 後解体
91		コールダーホール-4	1959/04/01～2003/03/31	60MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (1995年～2012年)	2088年まで安全貯蔵 後解体
92		ハンターストン-A1	1964/02/05～1990/03/30	173MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2004年～2014年)	2102年まで安全貯蔵 後解体
93		ハンターストン-A2	1964/07/01～1989/12/31	173MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2009年～2017年)	2102年まで安全貯蔵 後解体
94		リンクレーポイント-A1	1965/03/30～2000/05/23	267MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2009年～2017年)	2102年まで安全貯蔵 後解体
95		リンクレーポイント-A2	1965/05/05～2000/05/23	267MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2009年～2017年)	2102年まで安全貯蔵 後解体
96		オールドベリ-A1	1967/11/07～2012/02/29	230MW	GCR	未定	未定	未定
97		オールドベリ-A2	1968/04/06～2011/06/30	230MW	GCR	未定	未定	未定
98		トロースフイニッド-1	1965/03/24～1991/02/06	23.6MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (1995年～2012年)	2088年まで安全貯蔵 後解体
99		トロースフイニッド-2	1965/03/24～1991/02/04	23.6MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2009年～2017年)	2102年まで安全貯蔵 後解体
100		サイズウェル-A1	1966/03/25～2006/12/31	245MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2009年～2017年)	2102年まで安全貯蔵 後解体
101		サイズウェル-A2	1966/09/15～2006/12/31	245MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2009年～2017年)	2102年まで安全貯蔵 後解体
102		ダンジネス-A1	1965/10/28～2006/12/31	230MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2009年～2017年)	2102年まで安全貯蔵 後解体
103		ダンジネス-A2	1965/12/30～2006/12/31	230MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2009年～2017年)	2102年まで安全貯蔵 後解体
104	チャペルクロス-1	1959/03/01～2004/06/29	60MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2011年～2018年)	2116年まで安全貯蔵 後解体、2128年にサ イト解放予定	
105	チャペルクロス-2	1959/03/01～2004/06/29	60MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2011年～2018年)	2116年まで安全貯蔵 後解体、2128年にサ イト解放予定	
106	チャペルクロス-3	1959/03/01～2004/06/29	60MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2011年～2018年)	2116年まで安全貯蔵 後解体、2128年にサ イト解放予定	
107	チャペルクロス-4	1959/03/01～2004/06/29	60MW	GCR	安全貯蔵	安全貯蔵準備中 (2011年～2018年)	2116年まで安全貯蔵 後解体、2128年にサ イト解放予定	
108	ウイルファアー-2	1971/6/21～2012/04/25	550MW	GCR	未定	未定	未定	
109	ドンレー DFR	1962/10/01～1977/03/01	14MW	FBR	即時解体	解体中	2024年	
110	ドンレー PFR	1976/07/01～1994/03/31	250MW	FBR	即時解体	解体中	2024年	
111	ウインズケールWAGR	1963/02/01～1981/04/03	36MW	GCR	解体へ変更	解体中	2028年	
112	ウインフリスSGHWR	1968/01/01～1990/09/11	100MW	HWLWR	解体へ変更	解体中 (2015年完了予定)	2042年へ変更	
113	ビッグロックポイント	1965/11/01～1997/08/29	71MW	BWR	即時解体	サイト解放済	2007年完了	
114	GEバレストス	1957/10/19～1963/12/09	24MW	BWR	安全貯蔵	安全貯蔵中	2019年完了予定	
115	CVTR	1963/12/18～1967/01/01	19MW	HWLWR	安全貯蔵	サイト解放済	2009年完了	
116	ドレズデン-1	1960/07/04～1978/10/31	207MW	BWR	安全貯蔵	安全貯蔵中 (2007年～2027年)	2036年完了予定	
117	エルクリバー	1964/07/01～1968/02/01	24MW	BWR	即時解体	サイト解放済	1974年完了	
118	エンリコ・フェルミ-1	1966/08/05～1972/09/22	65MW	FBR	安全貯蔵	解体中	2012年予定	
119	EBR-II	1965/01/01～1994/09/01	20MW	FBR	安全貯蔵	安全貯蔵中	未定	
120	ハンフォードN原子炉	1966/04/01～1988/02/01	860MW	LWGR	安全貯蔵	ISS(蘭化)方式の安全貯蔵準備中	75年間ISS後解体	
121	フォート・セント・ブレイン	1979/07/01～1989/08/29	342MW	HTGR	即時解体	サイト解放済	1997年完了	
122	ハダムネック (C・Y)	1968/01/01～1996/12/05	603MW	PWR	即時解体	サイト解放済	2007年完了	
123	ハーラム	1963/11/01～1964/09/01	84MW	その他	遮へい・隔離	隔離中 (100年以上)	1969年完了	
124	フィンボルト・ベイ	1963/08/01～1976/07/02	65MW	BWR	安全貯蔵	解体準備中	2015年完了予定	

No.	国	施設名	運転期間	電気出力 (グロス)	炉型	廃止措置 方式	廃止措置現状	廃止措置完了 (予定)時期
125	アメリカ 30基	インデアン・ポイント-1	1962/10/01~1974/10/31	277MW	PWR	安全貯蔵	安全貯蔵中 (~2013年)	2026年完了予定
126		ラクロス	1969/11/07~1987/04/30	53MW	BWR	安全貯蔵	解体予定	2026年完了予定
127		メインヤンキー	1972/12/28~1997/08/01	900MW	PWR	即時解体	サイト解放済	2005年完了
128		ミルストーン-1	1971/03/01~1998/07/01	684MW	BWR	安全貯蔵	安全貯蔵中	未定
129		パスファインダー	1966/07/02~1967/10/01	66MW	BWR	安全貯蔵	サイト解放済	2007年完了
130		ピーチボトム-1	1967/06/01~1974/11/01	42MW	HTGR	安全貯蔵	安全貯蔵中	2034年以降予定
131		ピカー	1963/11/01~1966/01/01	12MW	その他	遮へい・隔離	隔離中 (放射能減衰に120年以上)	1969年完了
132		プエルトリコポナーナス	1965/09/01~1968/06/01	18MW	BWR	遮へい・隔離	隔離中 (放射能減衰に120年以上)	1970年完了
133		ランチョセコ-1	1975/04/17~1989/06/07	917MW	PWR	即時解体	許認可解除 (建物残存)	2009年完了
134		サンオノフレ-1	1968/01/01~1992/11/30	456MW	PWR	即時解体	解体中	2030年完了予定
135		シッピングポート	1957/12/02~1982/10/01	60MW	PWR	即時解体	サイト解放済	1989年完了
136		シヨールハム	運転開始しないで閉鎖	880MW	BWR	即時解体	解体済	1995年完了
137		スリーマイルアイランド-2	1978/12/30~1979/03/28	959MW	PWR	安全貯蔵	安全貯蔵中 (1号機同時解体)	2036年完了予定
138		トロージャン	1976/05/20~1992/11/09	1155MW	PWR	即時解体	サイト解放済	2005年完了
139	ヤンキーロー	1961/07/01~1991/10/01	180MW	PWR	即時解体	サイト解放	2007年完了	
140	ザイオン-1	1973/12/31~1998/02/13	1085MW	PWR	安全貯蔵	解体準備中	2020年完了予定	
141	ザイオン-2	1973/12/31~1998/02/13	1085MW	PWR	安全貯蔵	解体準備中	2020年完了予定	
142	サクステン	1967/03/01~1972/05/01	3MW	PWR	安全貯蔵	サイト解放済	2005年完了	

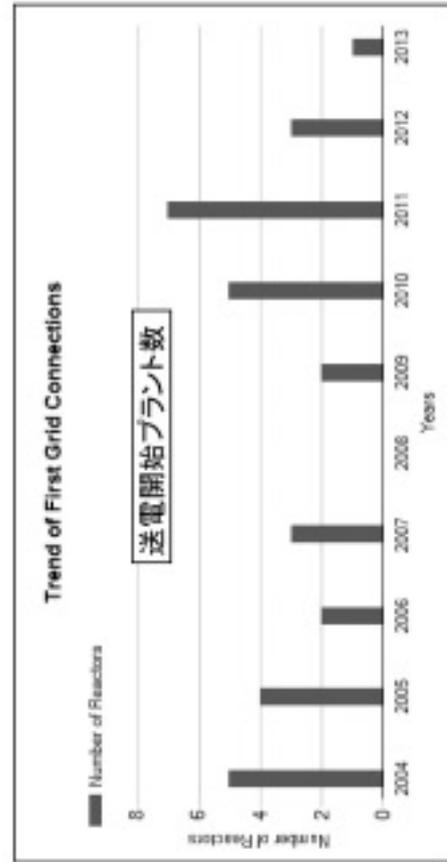
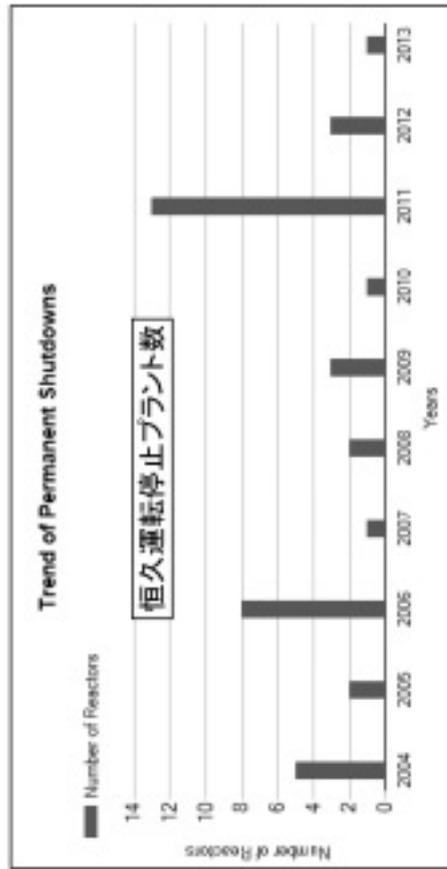


図 最近10年間の発電所の恒久運転停止数 (左のグラフ) 及び新規発電所の件数 (右のグラフ)
IAEA PRIS (Power Reactor Information System) から

委員会等参加報告

前報告から平成25年2月末までの外部機関委員会等への参加者は以下の通りである。

外部機関名	委員会等の名称	参加者氏名	開催日時
(公財)日本産業廃棄物処理振興センター	平成24年度 放射性物質汚染廃棄物の処理に関する講習会（講演）【埼玉会場】	澁谷 進	10月5日
(社)千葉県産業廃棄物協会	平成24年度産業廃棄物処理業者セミナー（講演）「放射性物質汚染対処特別特措法」	澁谷 進	11月1日
(公財)日本産業廃棄物処理振興センター	平成24年度 放射性物質汚染廃棄物の処理に関する講習会（講演）【宮城会場】	澁谷 進	11月22日
(公財)日本産業廃棄物処理振興センター	平成24年度 放射性物質汚染廃棄物の処理に関する講習会（講演）【東京会場】	澁谷 進	11月27日
(独)原子力安全基盤機構	第21回廃止措置検討会	榎戸 裕二	2月7日

©RANDECニュース 第93号

発行日：平成25年3月22日

編集・発行者：財団法人 原子力研究バックエンド推進センター
〒319-1107 茨城県那珂郡東海村豊白一丁目3-37
Tel. 029-283-3010
Fax. 029-287-0022

ホームページ：<http://www.randec.or.jp/>

E-mail：decomi@randec.or.jp

本誌からの引用・複写は、同センターの許諾を受けて下さい。